

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada pengujian kuat lentur balok profil kanal C ganda dengan pengisi beton ringan beragregat kasar *hebel*, variasi pengaku 15 cm, 20 cm dan 30 cm dapat disimpulkan:

1. Berat jenis beton ringan beragregat kasar *hebel* 1771,4344 kg/m³ memenuhi syarat sebagai beton ringan untuk struktur (*Structural Lightweight Concrete*) menurut Dobrowolski (1998) dan SNI 03-3449-1994;
2. Kuat tekan beton ringan ($f'c$) beragregat kasar *hebel* adalah 8,1339 MPa. Beton ringan ini termasuk beton ringan kekuatan menengah (*Moderate-strength Lightweight Concrete*) menurut Dobrowolski (1998) dan menurut Neville and Brooks (1987) beton ringan ini termasuk dalam beton ringan untuk pasangan batu (*Masonry Concrete*);
3. Beton ringan beragregat kasar *hebel* mempunyai modulus elastisitas sebesar 13386 MPa;
4. Kemampuan kanal C ganda DC-150 meningkat dari 9428 N tanpa di cor menjadi 15689 N dengan di cor. Meningkat sebesar 66,39%;
5. Kemampuan kanal C ganda DC-200 meningkat dari 8123 N tanpa di cor menjadi 13924 N dengan di cor. Meningkat sebesar 41,659%;

6. Kemampuan kanal C ganda DC-300 meningkat dari 8413 N tanpa di cor menjadi 13924 N dengan di cor. Meningkat sebesar 65,49%;
7. Variasi jarak pengaku tidak menaikkan kemampuan kanal C ganda secara signifikan. Pada kanal C ganda tanpa pengisi kenaikan maksimal hanya 7,143 %, sedangkan pada kanal C ganda dengan pengisi kenaikan maksimal hanya 12,68 %;
8. Kemampuan kanal C ganda dengan pengisi untuk mendukung momen hanya naik sekitar 10% dari kemampuan kanal C ganda tanpa pengisi.

6.2. Saran

Saran yang dapat penulis berikan setelah melihat hasil penelitian ini:

1. Agregat kasar *hebel* sebaiknya dipilih ukuran yang lebih kecil dan ukuran maksimal butir agregat tertahan $\frac{1}{2}$ " supaya memudahkan dalam pengerjaan pengecoran dan pemadatan;
2. Jarak antara kedua kanal C sebaiknya diperbesar sehingga tidak mengalami kesulitan pada pembuatan sengkang;
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk koreksi kebutuhan air pada *mix design*;
4. Perlunya kapasitas molen yang lebih besar sehingga dapat memudahkan dalam pengadukan bahan.

DAFTAR PUSTAKA

Bowles, Joseph E., 1985, *Disain Baja Konstruksi (Structural Steel Design)*, Penerjemah Pantur Silaban, Ph. D., Penerbit Erlangga, Jakarta.

BS 882, 1983, *Agregate from Natural Sources for Concrete*, British Standard Institution, London, Great Britalin.

Dipohusodo Istimawan, 1996, *Struktur beton bertulang berdasarkan SK-SNI-T-15-1991-03*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Dobrowolski, A.J., 1998, *Concrete Construction Hand Book*, The McGraw-Hill Companies, Inc., New York.

Lisantono, Ade dan Siswadi, 2009, *Studi Kuat Lentur Kanal C Ganda Berpengaku dengan Pengisi Beton Ringan Beragregat Kasar Autoclaved Aerated Concrete Hebel*, Laporan Penelitian Universitas Atna Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.

Mulyono, Tri, 2004, *Teknologi Beton*, penerbit Andi, Yogyakarta.

Nawy, E. G, 1990., *Reinforced Concrete a Fundamental Approach (Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar)*, Penerjemah Suryoatmono B., Penerbit PT. Eresco, Bandung.

Neville, A.M. and Brooks, J.J, 1987, *Concrete Technology*, Longman Scientific and Technical, England.

Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia, 1982, Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung

Salmon, Charles G. Dan Johnson, John E., 1986, Penerjemah Ir. Wira M.S.CE., *Struktur Baja Disain dan Perilaku Jilid Satu Edisi Kedua*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Sari, Meita Ratna, 2007, Kuat Lentur Kanal C Berpengaku Dengan Pengisi Beton Ringan Beragregat Kasar *Hebel*, Laporan Tugas Akhir Sarjana Strata Satu Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

SK SNI-03-1729-2002, 1989, *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Bangunan Gedung*, Yayasan Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.

SK SNI-04-1989-F, 1989, *Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan bukan logam)*, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.

SK SNI T-09-1991-03, *Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan Dengan Agregat Ringan*, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.

SK SNI T-15-1991-03, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.

Spigel, Leonard dan Limbrunner, George F., 1991, *Desain Baja Struktural Terapan*, Penerbit Eresco Bandung.

Tall, Lambert, 1974, *Structural Steel Design*, The Ronald Press Company, New York.

Tjokrodinuljo, K., 1996, *Bahan Bangunan*, Penerbit Universitas Gajah Mada Yogyakarta

Tjokrodimuljo, K., 1992, *Teknologi Beton*, Penerbit Universitas Gajah Mada Yogyakarta

Wigroho, Haryanto Yoso dan Wibowo, FX. Nurwadi, Kuantitas Profil C Tunggal Dengan Perkuatan Tulangan Vertikal dan Cor Beton Pengisi, *Laporan Penelitian Universitas Atma Jaya Yogyakarta*, Yogyakarta.





PEMERIKSAAN BERAT JENIS PASIR

Bahan : Pasir
Asal dari : Merapi
Keadaan : Lapangan
Diperiksa tgl. : 17/05/2009

Pasir kering udara sejumlah (gr) : 500 gram direndam air tanggal
SSD pasir tgl/jam : 14/5/2009
Masuk botol (V = 500) sejumlah : 500 gram. Tgl/jam 15/5/2009 jam 11.00
Tambah air sampai garis : 500 cc sebanyak 280 cc
Direndam dalam air selama 1 jam : 11.30 sampai 12.30
Tambah air (cc) : 21
W (jumlah air) : 280 + 21 = 301
Volum – W (jumlah air) : 500 - 301 = 199
Masuk oven tgl/jam : 15/5/2009 s.d 16/5/2009
Ditimbang beratnya (gr) A : 498
Bulk specific gravity $\frac{A}{V-W}$: 2.5025
Berat jenis *Saturated surface dry* : 2.5125
 $V - A (500 - A)$: 2
Apparent specific gravity $\frac{A}{(V-M) - (500-A)}$: 2.5279
Absorbtion $\frac{500-A}{A} \times 100\%$: 0.4016 %

Yogyakarta,

Pemeriksa :
Panji Satria Trihono

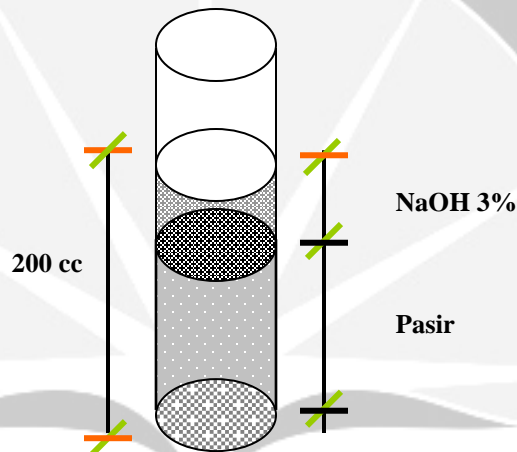
Mengetahui,

(Ir. Haryanto Yoso Wigroho, MT.)
Kepala Laboratorium Struktur dan Bahan
Bangunan



PEMERIKSAAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK DALAM PASIR
SEBELUM DICUCI

1. Bahan : a. Pasir kering tungku, asal : Merapi Volume 130 cc
b. Larutan NaOH 3 %
2. Alat : Gelas ukur, ukuran : 250 cc
3. Sketsa



4. Hasil didiamkan selama 24 jam, warna larutan diatas pasir sesuai dengan warna *Gardner Standard Color* no. 5 / 8 / 11 / 14 / (16)

Kesimpulan : Pasir perlu dicuci dahulu karena kandungan zat organiknya banyak.

Yogyakarta,

Pemeriksa :
Panji Satria Trihono

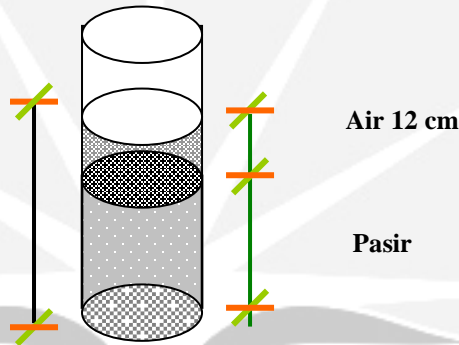
Mengetahui,

(Ir. Haryanto Yoso Wigroho, MT.)
Kepala Laboratorium Struktur dan Bahan
Bangunan



PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM PASIR

1. Bahan : a. Pasir kering tungku asal : Merapi dengan berat 100 gram
b. Air jernih asal : LSBB Prodi TS FT-UAJY
2. Alat : a. Gelas ukur, ukuran : 250 cc
b. Timbangan
c. Tungku (oven), suhu dibuat antara 105°C – 110°C
d. Air tetap jernih setelah 30 Kali pengocokan
e. Pasir + piring masuk tungku tanggal : 14/05/2009 Jam : 11.00
3. Sketsa



Hasil

Setelah pasir keluar tungku tanggal : 15/05/2009 Jam : 12.00

- | | | | |
|-------------------------|---|-----|------|
| a. berat piring + pasir | : | 197 | gram |
| b. berat piring kosong | : | 113 | gram |
| c. berat pasir | : | 84 | gram |

$$\text{Kandungan lumpur} = \frac{100-84}{100} \times 100\% = 16\%$$

Kesimpulan : Kandungan lumpur dalam pasir 12 % melebihi syarat yang ditentukan yaitu 5% maka harus dilakukan pencucian

Yogyakarta,

Pemeriksa :
Panji Satria Trihono

Mengetahui,

(Ir. Haryanto Yoso Wigroho, MT.)
Kepala Laboratorium Struktur dan Bahan
Bangunan



PEMERIKSAAN GRADASI PASIR

Bahan : Pasir
Asal dari : Merapi
Untuk : Pemeriksaan Modulus Halus Butir
Keadaan : kering tungku 105-110 °C Jumlah : ± 1000 gram.
Diperiksa tgl. : 05/05/2009

DAFTAR AYAKAN

Lubang ayakan	B. Tertahan (gr)	Σ B. Tertahan (gr)	Presentase		Syarat ASTM
			B. Tertahan (%)	Lolos (%)	
¾"	0	0	0	0	100
½"	0	0	0	0	100
3/8"	0	0	0	0	100
4	1	1	0,10	99,9	95-100
8	65	66	6,6	93,4	80-100
30	337	403	40,3	59,7	25-60
50	228	631	63,1	36,9	10-30
100	264	895	89,5	10,5	2-10
200	74	969	96,9	3,1	0-2
Pan	31	1000	100	0	-
Jumlah			396		

Modulus halus butir : $\frac{296}{100} = 2,96$

Kesimpulan : MHB pasir $2,3 \leq 2,96 \leq 3,1$, berarti memenuhi syarat

Pemeriksa :
Panji Satria Trihono

Yogyakarta,
Mengetahui,

(Ir. Hendra Suryadharma, MT)
Kepala Laboratorium Transportasi



PEMERIKSAAN GRADASI HEBEL

Bahan : Hebel
Asal dari :
Untuk : Pemeriksaan Modulus Halus Butir
Keadaan : Kering Tungku Suhu 105-110 °C Jumlah: ± 500 gram.
Diperiksa tgl. : 30/10/2008

DAFTAR AYAKAN

Lubang ayakan	B. Sar (gr)	B. Sar + Tertahan (gr)	B. Tertahan (gr)	Σ B. Tertahan (gr)	Presentase	
					B. Tertahan (%)	Lolos (%)
¾"	503	654	151	151	30,2	69,8
½"	473	664	191	342	68,4	31,6
3/8"	473	513	40	382	76,4	23,6
4	510	547	37	419	83,8	16,2
8	332	347	15	434	86,8	13,2
30	298	334	36	470	94	6
50	296	309	13	483	96,6	3,4
100	289	299	10	493	98,6	1,4
200	276	280	4	497	99,4	0,6
Pan	280	283	3	500	100	0
Jumlah					834,2	

Modulus halus butir : $\frac{734,2}{100} = 7,35$

Kesimpulan : MHB kerikil $5 \leq 7,35 \leq 8$ berarti memenuhi syarat

Yogyakarta,

Pemeriksa :
Panji Satria Trihono

Mengetahui,

(Ir. Hedra Suryadharma, MT.)
Kepala Laboratorium Transportasi

GAMBAR BENDA UJI



BALOK KANAL C GANDA DC-150



BALOK KANAL C GANDA DC-200



BALOK KANAL C GANDA DC-300

DATA PENGUJIAN SILINDER BETON S1

Beban (kgf)	Beban (N)	$\Delta P \cdot 10^{-2}$	$\frac{\Delta P \cdot 10^{-2}}{2}$	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$
0	0	0	0	0.0000	0.0000000
500	4903.355	1	0.005	0.2783	0.0000247
1000	9806.71	2	0.01	0.5567	0.0000494
1500	14710.07	3	0.015	0.8350	0.0000741
2000	19613.42	4	0.02	1.1133	0.0000989
2500	24516.78	5	0.025	1.3917	0.0001236
3000	29420.13	6	0.03	1.6700	0.0001483
3500	34323.49	6	0.03	1.9484	0.0001483
4000	39226.84	7	0.035	2.2267	0.0001730
4500	44130.2	8	0.04	2.5050	0.0001977
5000	49033.55	9	0.045	2.7834	0.0002224
5500	53936.91	10	0.05	3.0617	0.0002472
6000	58840.26	11	0.055	3.3400	0.0002719
6500	63743.62	12	0.06	3.6184	0.0002966
7000	68646.97	13	0.065	3.8967	0.0003213
7500	73550.33	15	0.075	4.1751	0.0003707
8000	78453.68	17	0.085	4.4534	0.0004202
8500	83357.04	20	0.1	4.7317	0.0004943
9000	88260.39	22	0.11	5.0101	0.0005437
9500	93163.75	25	0.125	5.2884	0.0006179
10000	98067.1	28	0.14	5.5667	0.0006920
10500	102970.5	31	0.155	5.8451	0.0007662
11000	107873.8	38	0.19	6.1234	0.0009392
11500	112777.2	45	0.225	6.4018	0.0011122
12000	117680.5	59	0.295	6.6801	0.0014582
12500	122583.9	67	0.335	6.9584	0.0016560

Beban maksimum = 133,861 KN

Kuat tekan maksimum = 7,598 MPa

DATA PENGUJIAN SILINDER BETON S2

Beban (kgf)	Beban (N)	$\Delta P \cdot 10^{-2}$	$\frac{\Delta P \cdot 10^{-2}}{2}$	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$
0	0	0	0	0.0000	0.0000000
500	4903.355	0	0	0.2771	0.0000000
1000	9806.71	1	0.005	0.5542	0.0000248
1500	14710.07	2	0.01	0.8313	0.0000495
2000	19613.42	3	0.015	1.1084	0.0000743
2500	24516.78	4	0.02	1.3855	0.0000991
3000	29420.13	5	0.025	1.6626	0.0001238
3500	34323.49	6	0.03	1.9397	0.0001486
4000	39226.84	7	0.035	2.2168	0.0001734
4500	44130.2	8	0.04	2.4939	0.0001981
5000	49033.55	9	0.045	2.7710	0.0002229
5500	53936.91	10	0.05	3.0481	0.0002476
6000	58840.26	12	0.06	3.3252	0.0002972
6500	63743.62	12	0.06	3.6023	0.0002972
7000	68646.97	14	0.07	3.8794	0.0003467
7500	73550.33	16	0.08	4.1566	0.0003962
8000	78453.68	17	0.085	4.4337	0.0004210
8500	83357.04	19	0.095	4.7108	0.0004705
9000	88260.39	20	0.1	4.9879	0.0004953
9500	93163.75	21	0.105	5.2650	0.0005201
10000	98067.1	23	0.115	5.5421	0.0005696
10500	102970.5	25	0.125	5.8192	0.0006191
11000	107873.8	26	0.13	6.0963	0.0006439
11500	112777.2	27	0.135	6.3734	0.0006686
12000	117680.5	29	0.145	6.6505	0.0007182
12500	122583.9	31	0.155	6.9276	0.0007677
13000	127487.2	32	0.16	7.2047	0.0007925
13500	132390.6	34	0.17	7.4818	0.0008420
14000	137293.9	35	0.175	7.7589	0.0008668
14500	142197.3	37	0.185	8.0360	0.0009163
15000	147100.7	39	0.195	8.3131	0.0009658
15500	152004	41	0.205	8.5902	0.0010154
16000	156907.4	44	0.22	8.8673	0.0010896

Beban maksimum = 157,888 KN

Kuat tekan maksimum = 8,922 MPa

DATA PENGUJIAN SILINDER BETON S3

Beban (kgf)	Beban (N)	$\Delta P \cdot 10^{-2}$	$\frac{\Delta P \cdot 10^{-2}}{2}$	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$
0	0	0	0	0.0000	0.0000000
500	4903.355	0	0	0.2786	0.0000000
1000	9806.71	0	0	0.5572	0.0000000
1500	14710.07	1	0.005	0.8358	0.0000248
2000	19613.42	1	0.005	1.1143	0.0000248
2500	24516.78	2	0.01	1.3929	0.0000496
3000	29420.13	3	0.015	1.6715	0.0000743
3500	34323.49	3	0.015	1.9501	0.0000743
4000	39226.84	4	0.02	2.2287	0.0000991
4500	44130.2	5	0.025	2.5073	0.0001239
5000	49033.55	6	0.03	2.7859	0.0001487
5500	53936.91	7	0.035	3.0645	0.0001734
6000	58840.26	8	0.04	3.3430	0.0001982
6500	63743.62	9	0.045	3.6216	0.0002230
7000	68646.97	10	0.05	3.9002	0.0002478
7500	73550.33	11	0.055	4.1788	0.0002725
8000	78453.68	12	0.06	4.4574	0.0002973
8500	83357.04	13	0.065	4.7360	0.0003221
9000	88260.39	14	0.07	5.0146	0.0003469
9500	93163.75	15	0.075	5.2931	0.0003717
10000	98067.1	16	0.08	5.5717	0.0003964
10500	102970.5	16	0.08	5.8503	0.0003964
11000	107873.8	16	0.08	6.1289	0.0003964
11500	112777.2	17	0.085	6.4075	0.0004212
12000	117680.5	17	0.085	6.6861	0.0004212
12500	122583.9	18	0.09	6.9647	0.0004460
13000	127487.2	34	0.17	7.2432	0.0008424
13500	132390.6	37	0.185	7.5218	0.0009167

Beban maksimum = 129,938 KN

Kuat tekan maksimum = 8,922 MPa

DATA PENGUJIAN SILINDER BETON S4

Beban (kgf)	Beban (N)	$\Delta P \cdot 10^{-2}$	$\frac{\Delta P \cdot 10^{-2}}{2}$	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$
0	0	0	0	0.0000	0.0000000
500	4903.355	1	0.005	0.2791	0.0000247
1000	9806.71	2	0.01	0.5582	0.0000495
1500	14710.07	3	0.015	0.8372	0.0000742
2000	19613.42	4	0.02	1.1163	0.0000990
2500	24516.78	5	0.025	1.3954	0.0001237
3000	29420.13	6	0.03	1.6745	0.0001484
3500	34323.49	7	0.035	1.9536	0.0001732
4000	39226.84	8	0.04	2.2327	0.0001979
4500	44130.2	10	0.05	2.5117	0.0002474
5000	49033.55	11	0.055	2.7908	0.0002721
5500	53936.91	12	0.06	3.0699	0.0002969
6000	58840.26	14	0.07	3.3490	0.0003464
6500	63743.62	15	0.075	3.6281	0.0003711
7000	68646.97	17	0.085	3.9071	0.0004206
7500	73550.33	18	0.09	4.1862	0.0004453
8000	78453.68	19	0.095	4.4653	0.0004701
8500	83357.04	21	0.105	4.7444	0.0005195
9000	88260.39	22	0.11	5.0235	0.0005443
9500	93163.75	24	0.12	5.3026	0.0005938
10000	98067.1	25	0.125	5.5816	0.0006185
10500	102970.5	26	0.13	5.8607	0.0006432
11000	107873.8	27	0.135	6.1398	0.0006680
11500	112777.2	29	0.145	6.4189	0.0007175
12000	117680.5	30	0.15	6.6980	0.0007422
12500	122583.9	31	0.155	6.9771	0.0007669
13000	127487.2	32	0.16	7.2561	0.0007917

Beban maksimum = 131,409 KN

Kuat tekan maksimum = 7,479 MPa

DATA PENGUJIAN SILINDER BETON S5

Beban (kgf)	Beban (N)	$\Delta P \cdot 10^{-2}$	$\frac{\Delta P \cdot 10 - 2}{2}$	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$
0	0	0	0	0.0000	0.0000000
500	4903.355	0	0	0.2744	0.0000000
1000	9806.71	1	0.005	0.5489	0.0000247
1500	14710.07	2	0.01	0.8233	0.0000494
2000	19613.42	3	0.015	1.0977	0.0000740
2500	24516.78	4	0.02	1.3721	0.0000987
3000	29420.13	4	0.02	1.6466	0.0000987
3500	34323.49	5	0.025	1.9210	0.0001234
4000	39226.84	6	0.03	2.1954	0.0001481
4500	44130.2	6	0.03	2.4698	0.0001481
5000	49033.55	7	0.035	2.7443	0.0001728
5500	53936.91	8	0.04	3.0187	0.0001974
6000	58840.26	9	0.045	3.2931	0.0002221
6500	63743.62	10	0.05	3.5676	0.0002468
7000	68646.97	11	0.055	3.8420	0.0002715
7500	73550.33	12	0.06	4.1164	0.0002962
8000	78453.68	13	0.065	4.3908	0.0003208
8500	83357.04	14	0.07	4.6653	0.0003455
9000	88260.39	15	0.075	4.9397	0.0003702
9500	93163.75	16	0.08	5.2141	0.0003949
10000	98067.1	17	0.085	5.4886	0.0004195
10500	102970.5	17	0.085	5.7630	0.0004195
11000	107873.8	18	0.09	6.0374	0.0004442
11500	112777.2	19	0.095	6.3118	0.0004689
12000	117680.5	20	0.1	6.5863	0.0004936
12500	122583.9	21	0.105	6.8607	0.0005183
13000	127487.2	22	0.11	7.1351	0.0005429
13500	132390.6	23	0.115	7.4095	0.0005676
14000	137293.9	24	0.12	7.6840	0.0005923
14500	142197.3	24	0.12	7.9584	0.0005923
15000	147100.7	25	0.125	8.2328	0.0006170
15500	152004	25	0.125	8.5073	0.0006170
16000	156907.4	26	0.13	8.7817	0.0006417
16500	161810.7	26	0.13	9.0561	0.0006417

Beban maksimum = 165,733 KN

Kuat tekan maksimum = 9,275 MPa

DOKUMENTASI PENGUJIAN BAJA KANAL C GANDA



Pengujian DC-150



Pengujian DC-200



Pengujian DC-300



Hydraulic Jack



Dial Gauge



Transfer Beam

PENGHITUNGAN CAMPURAN BETON (*MIX DESIGN*)

Penghitungan *mix design* beton ringan menurut SNI 03 – 3449 – 2002

1. Kuat tekan karakteristik $f'_{cB} = 20$ MPa.
2. Deviasi standar = ----- (karena benda uji kurang dari 15 buah).
3. Margin = 15 MPa (karena benda uji kurang dari 15 buah).
4. Kuat tekan rata-rata beton yang ditargetkan $f'_{cBr} = 32$ MPa.
5. Dipakai semen *portland* normal.
6. Jenis agregat disyaratkan untuk:
 - Agregat kasar = 0.575 gr/cc ,
 - Agregat halus = 2.5 gr/cc .
7. Kuat hancur agregat kasar yang diketahui = 4 MPa.
8. Berat jenis
 - Agregat kasar = 0.575 gr/cc ,
 - Agregat halus = 2.5 gr/cc .
9. Bobot maksimum beton = 1600 kg/cm^3 .
10. Jumlah fraksi volume agregat kasar $n_f = 0.36$.
11. $n_f < 0.5$ dan $n_f \neq 0.35$; Kuat tekan tidak harus ditambah.
12. $f'_{cA} < \frac{1}{15} f'_{cm}$ dan $f'_{cA} > \frac{1}{2} f'_{cm}$; tidak memenuhi, berarti agregat dapat digunakan.
13. Kuat tekan adukan $f'_{cM} = 80$ MPa.

14. Berat isi adukan 2150 kg/m^3 .

15. Dari grafik didapatkan

- Berat isi = 2296,
- Kadar semen = 651,
- Kadar pasir = 1490,
- Jumlah air = 149.

16. Agregat kasar = $0,4 \times 0.575 \times 1000 = 230 \text{ kg/m}^3$.

17. Semen = $(1 - 0,4) \times 651 = 390,6 \text{ kg/m}^3$.

18. Air = $(1 - 0,4) \times 149 = 89,4 \text{ kg/m}^3$.

19. Agregat halus = $(1 - 0,4) \times 1490 = 894 \text{ kg/m}^3$.

DATA PENGUJIAN KANAL C GANDA DC-150

DC-150-1 (TANPA PENGISI)

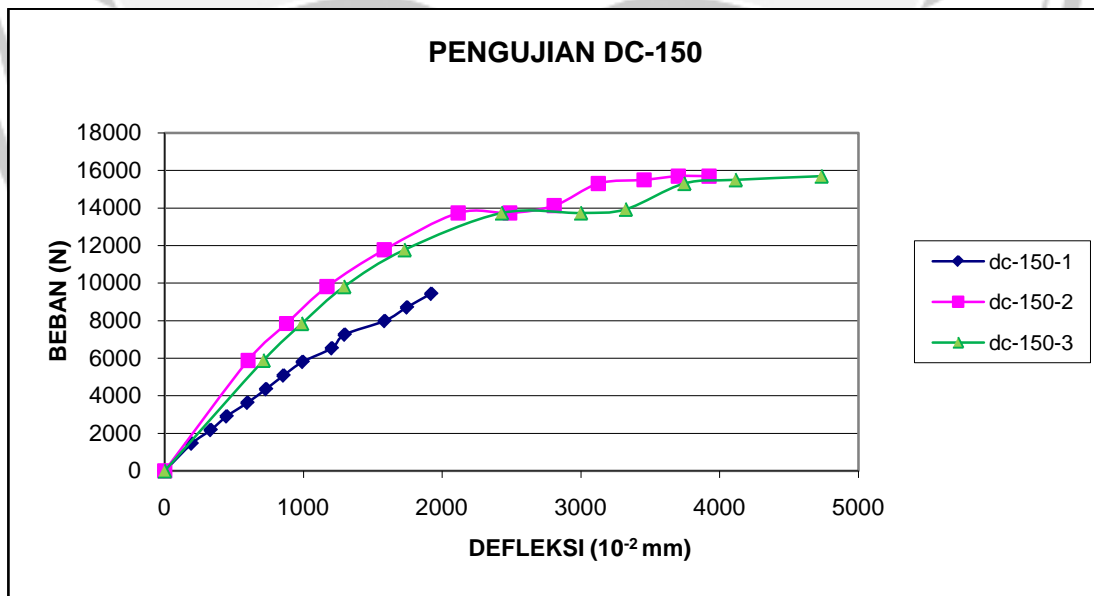
Beban	Beban Konversi (kg)	Beban Konversi (N)	Dial		
			Dial I	Dial II	Dial III
0	0	0	0	0	0
10	147.92	1450.608543	198	195	191
15	221.88	2175.912815	363	332	325
20	295.84	2901.217086	477	447	435
25	369.8	3626.521358	598	597	588
30	443.76	4351.82563	753	731	719
35	517.72	5077.129901	873	857	835
40	591.68	5802.434173	990	995	976
45	665.64	6527.738444	1191	1205	1186
50	739.6	7253.042716	1390	1298	1347
55	813.56	7978.346988	1689	1586	1638
56	887.52	8703.651259	1867	1747	1819
55	961.48	9428.955531	2055	1922	1989

DC-150-2 (DENGAN PENGISI)

Beban	Beban Konversi (kg)	Beban Konversi (N)	Dial		
			Dial I	Dial II	Dial III
0	0	0	0	0	0
30	599.94	5883.437597	608	601	912
40	799.82	7843.602792	862	878	835
50	999.9	9805.729329	1149	1170	1134
60	1199.88	11766.87519	1553	1582	1533
70	1399.86	13728.02106	2114	2115	2124
70	1399.86	13728.02106	2445	2488	2430
72	1439.85	14120.19139	2770	2808	2735
78	1559.84	15296.89853	3100	3126	3045
79	1579.84	15493.03273	3430	3455	3353
80	1599.84	15689.16693	3673	3702	3625
80	1599.84	15689.16693	3910	3924	3830

DC-150-3 (DENGAN PENGISI)

Beban	Beban Konversi (kg)	Beban Konversi (N)	Dial		
			Dial I	Dial II	Dial III
0	0	0	0	0	0
30	599.94	5883.437597	711	712	714
40	799.82	7843.602792	945	989	985
50	999.9	9805.729329	1240	1293	1287
60	1199.88	11766.87519	1721	1728	1748
70	1399.86	13728.02106	2410	2429	2445
70	1399.86	13728.02106	2930	2999	2974
71	1419.85	13924.05719	3237	3322	3319
78	1559.844	15296.93775	3644	3744	3750
79	1579.84	15493.03273	3960	4114	4074
80	1599.84	15689.16693	4529	4733	4624



DATA PENGUJIAN KANAL C GANDA DC-200

DC-200-1 (TANPA PENGISI)

Beban	Beban Konversi (kg)	Beban Konversi (N)	Dial		
			Dial I	Dial II	Dial III
0	0	0	0	0	0
10	147.92	1450.608543	257	263	213
15	221.88	2175.912815	380	388	379
20	295.84	2901.217086	485	500	487
25	369.8	3626.521358	606	640	604
30	443.76	4351.82563	771	777	767
35	517.72	5077.129901	886	903	889
40	591.68	5802.434173	1004	1048	1005
45	665.64	6527.738444	1197	1247	1205
50	739.6	7253.042716	1388	1418	1395
55	813.56	7978.346988	1599	1656	1605
56	828.35	8123.388229	1860	1905	1895
55	813.56	7978.346988	1991	2086	2096
52	769.18	7543.125198	2165	2175	2203

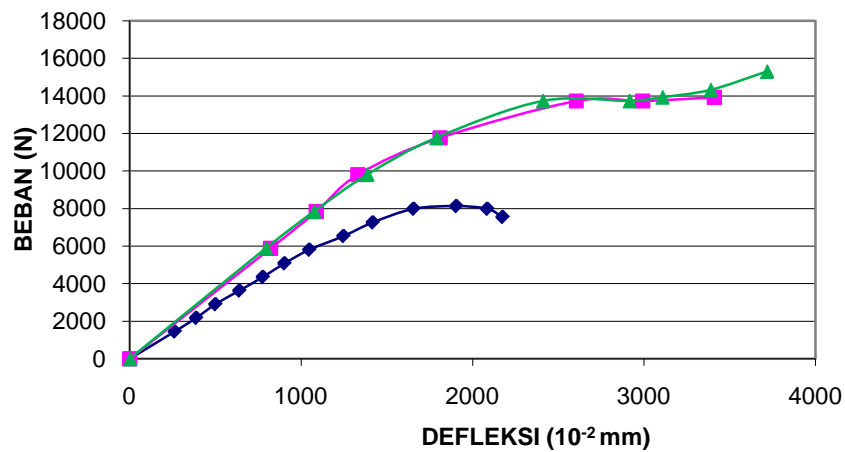
DC-200-2 (DENGAN PENGISI)

Beban	Beban Konversi (kg)	Beban Konversi (N)	Dial		
			Dial I	Dial II	Dial III
0	0	0	0	0	0
30	599.94	5883.437597	865	822	817
40	799.82	7843.602792	1085	1089	1038
50	999.9	9805.729329	1335	1331	1359
60	1199.88	11766.87519	1743	1811	1759
70	1399.86	13728.02106	2515	2605	2550
70	1399.86	13728.02106	2925	2993	2933
71	1419.85	13924.05719	3365	3411	3427

DC-200-3 (DENGAN PENGISI)

Beban	Beban Konversi (kg)	Beban Konversi (N)	Dial		
			Dial I	Dial II	Dial III
0	0	0	0	0	0
30	599.94	5883.437597	780	794	743
40	799.82	7843.602792	1028	1075	963
50	999.9	9805.729329	1334	1385	1267
60	1199.88	11766.87519	1734	1788	1660
70	1399.86	13728.02106	2380	2410	2333
70	1399.96	13729.00173	2893	2915	2831
71	1419.85	13924.05719	3070	3107	2964
73	1459.85	14316.32559	3330	3388	3250
78	1559.84	15296.89853	3690	3717	3571

PENGUJIAN DC-200



DATA PENGUJIAN KANAL C GANDA DC-300

DC-300-1 (TANPA PENGISI)

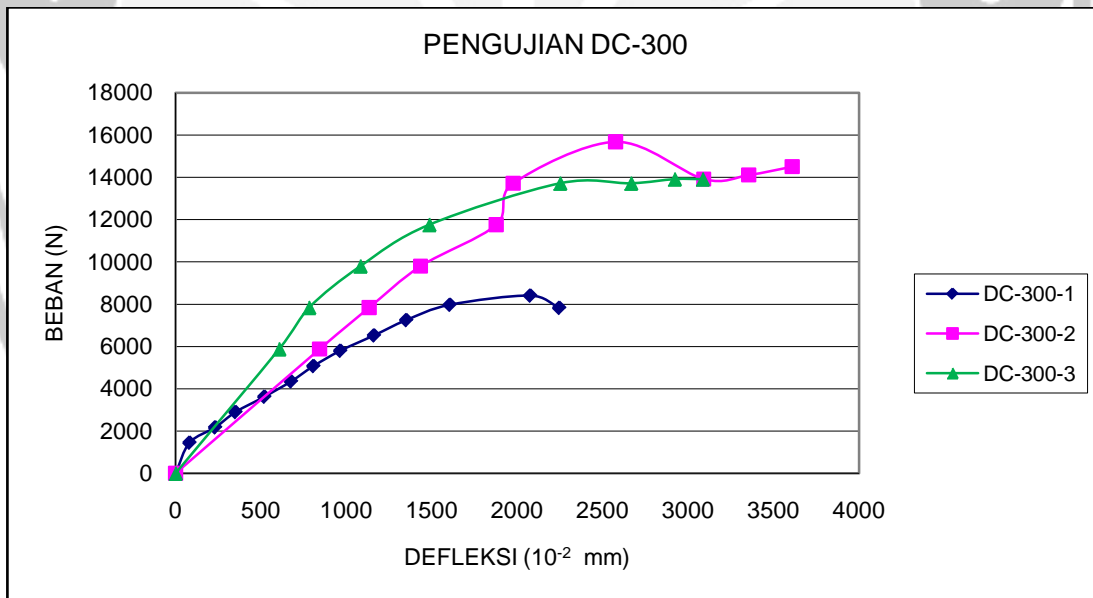
Beban	Beban Konversi (kg)	Beban Konversi (N)	Dial		
			Dial I	Dial II	Dial III
0	0	0	0	0	0
10	147.92	1450.608543	73	82	82
15	221.88	2175.912815	194	232	224
20	295.84	2901.217086	312	351	332
25	369.8	3626.521358	487	520	519
30	443.76	4351.82563	665	676	676
35	517.72	5077.129901	782	807	803
40	591.68	5802.434173	951	964	931
45	665.64	6527.738444	1104	1161	1129
50	739.6	7253.042716	1295	1350	1326
55	813.56	7978.346988	1579	1605	1587
58	857.93	8413.47071	2002	2075	2045
54	798.786	7833.462654	2164	2245	2240

DC-300-2 (DENGAN PENGISI)

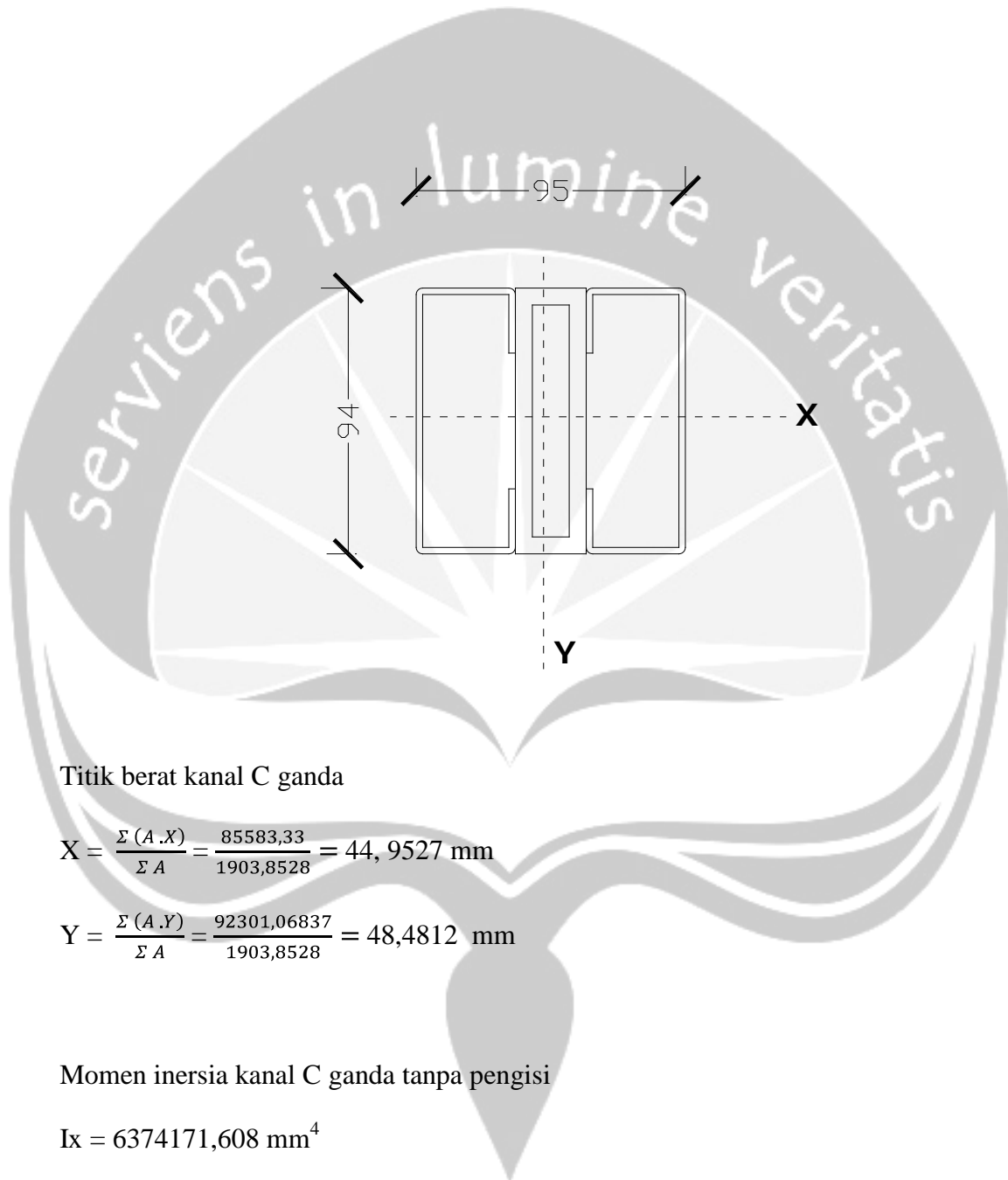
Beban	Beban Konversi (kg)	Beban Konversi (N)	Dial		
			Dial I	Dial II	Dial III
0	0	0	0	0	0
30	599.94	5883.437597	824	843	811
40	799.82	7843.602792	1118	1133	1152
50	999.9	9805.729329	1405	1434	1438
60	1199.88	11766.87519	1839	1877	1914
70	1399.86	13728.02106	1941	1976	1996
80	1599.84	15689.16693	2500	2575	2583
71	1419.85	13924.05719	3048	3091	3023
72	1439.85	14120.19139	3285	3354	3304
74	1479.85	14512.45979	3564	3609	3583

DC-300-3 (DENGAN PENGISI)

Beban	Beban Konversi (kg)	Beban Konversi (N)	Dial		
			Dial I	Dial II	Dial III
0	0	0	0	0	0
30	599.94	5883.437597	595	606	596
40	799.82	7843.602792	783	781	784
50	999.9	9805.729329	1078	1081	1085
60	1199.88	11766.87519	1460	1484	1480
70	1399.86	13728.02106	2195	2249	2208
70	1399.86	13728.02106	2595	2664	2448
71	1419.85	13924.05719	2820	2919	2662
71	1419.85	13924.05719	3002	3083	2609



MOMEN INERSIA KANAL C GANDA TANPA PENGISI



Titik berat kanal C ganda

$$X = \frac{\Sigma (A \cdot X)}{\Sigma A} = \frac{85583,33}{1903,8528} = 44,9527 \text{ mm}$$

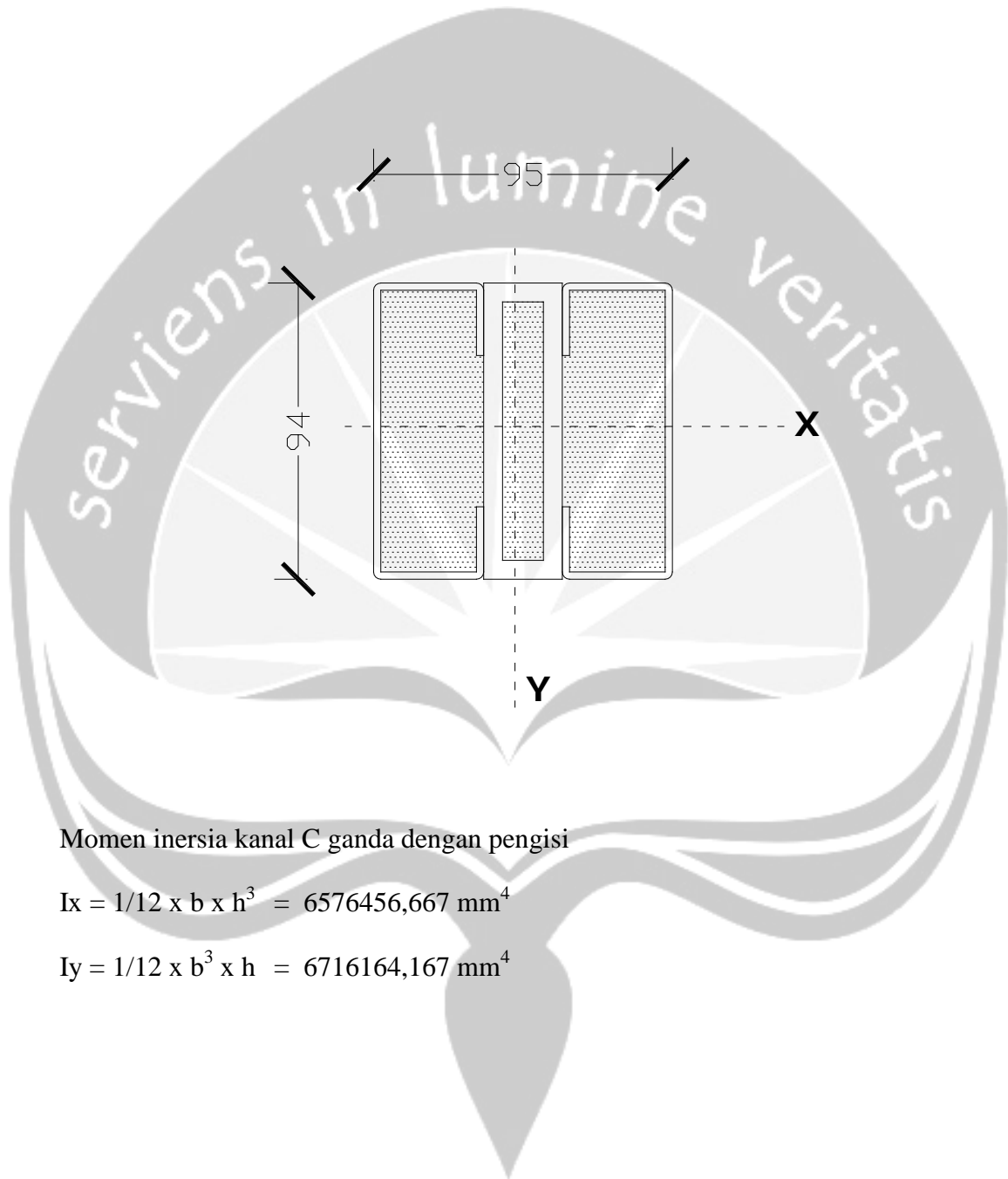
$$Y = \frac{\Sigma (A \cdot Y)}{\Sigma A} = \frac{92301,06837}{1903,8528} = 48,4812 \text{ mm}$$

Momen inersia kanal C ganda tanpa pengisi

$$I_x = 6374171,608 \text{ mm}^4$$

$$I_y = 5640923,112 \text{ mm}^4$$

MOMEN INERSIA KANAL C GANDA DENGAN PENGISI



Momen inersia kanal C ganda dengan pengisi

$$I_x = 1/12 \times b \times h^3 = 6576456,667 \text{ mm}^4$$

$$I_y = 1/12 \times b^3 \times h = 6716164,167 \text{ mm}^4$$